

PAT-NO: JP406111242A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06111242 A

TITLE: FABRICATION OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

PUBN-DATE: April 22, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMADA, TSUKASA

ONO, TADASHI

WATANABE, SHIGEMITSU

KASAHARA, MASAKI

INT-CL (IPC): G11B005/31

ABSTRACT:

PURPOSE: To fabricate a thin film magnetic head while controlling planarization of the top surfaces of lower insulation layer and magnetic layer easily and quantitatively in submicron order at low cost.

CONSTITUTION: A lower insulation layer is formed on the top surface of a wafer and a recess is made therein. A lower magnetic layer is then formed in the recess and the top surfaces of the lower insulation layer and magnetic layer are planarized and a gap layer is formed thereon. A coil winding is then arranged thereon followed by formation of an upper magnetic layer and finally it is covered entirely with a protective layer to constitute a thin film magnetic head 10. In this regard, top surfaces of the lower insulation and magnetic layers 11, 12 are planarized by applying a material 13, having reasonable viscosity and hardening through heat treatment or irradiation of ultraviolet ray, onto the top surfaces of the lower insulation layer and magnetic layer and after hardening of the material 13, subjecting the material 13 and the lower magnetic layer to ion etching by means of an ion beam 14.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A lower insulation layer is formed on the top surface of a wafer and a recess is made therein. A lower magnetic layer is then formed in the recess and the top surfaces of the lower insulation layer and magnetic layer are planarized and a gap layer is formed thereon. A coil winding is then arranged thereon followed by formation of an upper magnetic layer and finally it is covered entirely with a protective layer to constitute a thin film magnetic head 10. In this regard, top surfaces of the lower insulation and magnetic layers 11, 12 are planarized by applying a material 13, having reasonable viscosity and hardening through heat treatment or irradiation of ultraviolet ray, onto the top surfaces of the lower insulation layer and magnetic layer and after hardening of the material 13, subjecting the material 13 and the lower magnetic layer to ion etching by means of an ion beam 14.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-111242

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G11B 5/31

識別記号

庁内整理番号

A 8947-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-285534

(22)出願日 平成4年(1992)9月30日

(71)出願人 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都調布市国領町8丁目8番地2

(72)発明者 山田 司

神奈川県厚木市田村町3-36 ライフスク  
エア厚木203号

(72)発明者 小野 位

神奈川県伊勢原市板戸810

(72)発明者 渡辺 重光

神奈川県厚木市飯山2614-6

(72)発明者 笠原 正樹

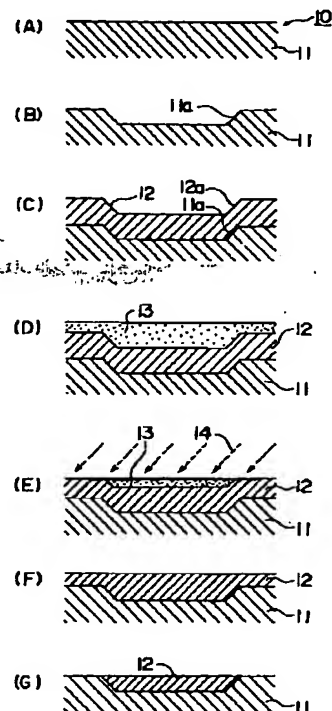
神奈川県厚木市戸室701-2 子の神ハイ  
ツ201号

(54)【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドの製造方法

(57)【要約】

【目的】本発明は、下部絶縁層及び下部磁性層の上面の平坦加工が、容易に且つ低コストで、サブミクロンオーダーで定量的に制御され得る、薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

【構成】ウェハ上面に下部絶縁層を形成し、該下部絶縁層の上面に、凹部を設けて、該凹部内に下部磁性層を形成した後、該下部絶縁層及び下部磁性層の上面を平坦加工し、さらにその上にギャップ層を形成して、その上にコイル巻線を配設して、その上に上部磁性層を形成し、最後に保護層により全体を覆うことにより、構成されている薄膜磁気ヘッド10において、上記下部絶縁層11及び下部磁性層12の上面の平坦加工が、下部絶縁層及び下部磁性層の上面に、適度な粘性を有し且つ熱処理または紫外線照射等により硬化され得る物質13を塗布して硬化させた後、該物質及び下部磁性層をイオンビーム14により、イオンエッチングすることにより、行なわれるように、薄膜磁気ヘッド10の製造方法を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェハ上面に下部絶縁層を形成し、該下部絶縁層の上面に、凹部を設けて、該凹部に下部磁性層を形成した後、該下部絶縁層及び下部磁性層の上面を平坦加工し、さらにその上にギャップ層を形成して、その上にコイル巻線を配設して、その上に上部磁性層を形成し、最後に保護層により全体を覆うことにより、構成されている薄膜磁気ヘッドにおいて、  
上記下部絶縁層及び下部磁性層の上面の平坦加工が、下部絶縁層及び下部磁性層の上面に、適度な粘性を有し且つ熱処理または紫外線照射等により硬化され得る物質を塗布して硬化させた後、該物質及び下部磁性層をイオンエッチングすることにより、行なわれることを特徴とする、薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項2】 上記イオンエッチングが、イオンビームを照射することにより、行なわれることを特徴とする、請求項1に記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項3】 上記イオンエッチングが、イオン化した反応性ガスを噴射することにより、行なわれることを特徴とする、請求項1に記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、薄膜磁気ヘッドの製造方法に関し、特にウェハ上面に形成された下部絶縁層に凹部を設けて、該凹部に下部磁性層を形成することにより、磁束の絞込みを行なうようにした、薄膜磁気ヘッドの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、薄膜磁気ヘッドの高出力化に伴い、コイルの巻数を増大させると共に、ウェハ上面に形成された下部絶縁層に凹部を設けて、該凹部に下部磁性層を形成することにより、磁束の絞込みを行なうようにした、薄膜磁気ヘッドが知られている。このような薄膜磁気ヘッドは、例えば図4または図5に示すように構成されている。

【0003】即ち、図4及び図5において、薄膜磁気ヘッド1は、ウェハ2の上面に、下部絶縁層3を形成し、該下部絶縁層3に、凹部3aを設けて、該凹部3a内に下部磁性層4を形成し、該下部絶縁層3及び下部磁性層4を平坦加工した後、その上にギャップ層5を形成して、さらにその上に層間絶縁膜6により互いに絶縁されるように、コイル巻線7を配設し、その後、その上から上部磁性層8を形成して、最後に、保護層9により全体を覆うことにより、構成されている。

【0004】このような構成の薄膜磁気ヘッド1においては、上記下部磁性層4は、図5に示すように形成される。即ち、先づ下部絶縁層3（図5（A）参照）の上面に、図5（B）に示すように、凹部3aを設ける。続いて、該凹部3aの上から、図5（C）に示すように、下

部磁性層4を形成する。このとき、該下部磁性層4は、下部絶縁層3の上面に設けられた凹部3aの深さに対応して、段部4aを形成することになる。

【0005】この段差の存在によって、その後の工程において、フォトリソグラフィーによるパターンニングにより例えばコイルを形成する際に、微細な加工が妨げられることになると共に、磁束の絞込みが比較的低下してしまうことになる。

【0006】このため、上記段差は、以下のような平坦加工によって、取除かれる。即ち、下部磁性層4の上面を、ラッピングしたり、機械加工することによって、図5（D）または（E）に示すように、平坦加工することにより、該下部絶縁層3及び下部磁性層4の上面が、平坦化されるようになっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように構成された薄膜磁気ヘッド1においては、下部絶縁層3及び下部磁性層4の上面が、ラッピングまたは機械加工によって、平坦加工されていることから、加工終点の検出精度があまり良くないので、例えばサブミクロンオーダーでの加工制御が困難であると共に、ラッピングの際には、砥粒等の異物が該下部絶縁層3または下部磁性層4内に混入するという危険性があった。従って、薄膜磁気ヘッド1の特性が劣化してしまうという問題があった。

【0008】本発明は、以上の点に鑑み、下部絶縁層及び下部磁性層の上面の平坦加工が、容易に且つ低コストで、サブミクロンオーダーで定量的に制御され得る、薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、ウェハ上面に下部絶縁層を形成し、該下部絶縁層の上面に、凹部を設けて、該凹部3aに下部磁性層を形成した後、該下部絶縁層及び下部磁性層の上面を平坦加工し、さらにその上にギャップ層を形成して、その上にコイル巻線を配設して、その上に上部磁性層を形成し、最後に保護層により全体を覆うことにより、構成されている薄膜磁気ヘッドにおいて、上記下部絶縁層及び下部磁性層の上面の平坦加工が、下部絶縁層及び下部磁性層の上面に、適度な粘性を有し且つ熱処理または紫外線照射等により硬化され得る物質を塗布して硬化させた後、該物質及び下部磁性層をイオンエッチングすることにより、行なわれることを特徴とする、薄膜磁気ヘッドの製造方法により、達成される。

【0010】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造方法は、好ましくは、上記イオンエッチングが、イオンビームを照射することにより、行なわれるようになっている。

【0011】また、本発明による薄膜磁気ヘッドの製造

方法は、好ましくは、上記イオンエッチングが、イオン化した反応性ガスを噴射することにより、行なわれるようになっている。

【0012】

【作用】上記構成によれば、下部絶縁層及び下部磁性層の上面が、適度な粘性を有し且つ熱処理または紫外線照射等により硬化され得る物質を塗布した後、例えばイオンビームまたはイオン化した反応性ガスによるイオンエッチングによって、該物質と共に、上記下部絶縁層及び下部磁性層の上面が、同時にエッチングされることになり、従って、該下部磁性層の段部が取除かれて、平坦加工され得ることになる。

【0013】かくして、平坦加工の加工速度は、イオンエッチングの時間及びイオン照射の強度等によって、定量的に決まることから、加工終点の検出精度が向上され得ることとなり、サブミクロンオーダーの加工精度が得られることになり、薄膜磁気ヘッドの特性が向上され得ることになると共に、ラッピングにおけるような、砥粒等の異物が混入することもなく、容易に且つ低コストで、下部絶縁層及び下部磁性層の上面の平坦加工が行なわれ得ることとなる。

【0014】特に、イオン化した反応性ガスによるイオンエッチングを利用して、下部絶縁層及び下部磁性層の上面の平坦加工を行なう場合には、反応性ガスの流量等によって、エッチング速度を適宜に調整することが可能であると共に、非エッチング物である下部絶縁層及び下部磁性層の上面に対するダメージが少なく、従って、より一層加工終点の検出精度が高められることになり、より正確な平坦加工が行なわれ得ることになる。

【0015】かくして、容易に、且つ短時間で、高出力薄膜磁気ヘッドが、低コストで安定的に製造され得ることになる。

【0016】

【実施例】以下、図面に示した実施例に基づいて、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明による方法の一実施例を示している。ここで、本発明による薄膜磁気ヘッド10は、図3に示す従来薄膜磁気ヘッド1と同様に構成されており、そのウェハ上形成された下部絶縁層11は、以下のように加工される。

【0017】即ち、先づ下部絶縁層11（図1（A）参照）の上面に、図1（B）に示すように、凹部11aを設ける。続いて、該凹部11aの上から、図1（C）に示すように、例えばFe-Al-SiまたはFe-N等から成る下部磁性層12を形成する。このとき、該下部磁性層12は、下部絶縁層11の上面に設けられた凹部3aの深さに対応して、段部12aを形成することになる。

【0018】さらに、この下部磁性層12の上に、適度な粘性を有し且つ後に熱処理または紫外線照射等によって硬化し得る物質、例えばフォトレジスト13を平坦に

なるように塗布する（図1（D）参照）。

【0019】この状態にて、ウェハ全体を、真空中に設置して、図1（E）に示すように、所定角度でイオンビーム14を照射する。これにより、該フォトレジスト13がイオンエッチングされると共に、該フォトレジスト13の下にある下部磁性層12が同時にイオンエッチングされることになる。

【0020】かくして、該下部磁性層12が、図1（F）に示すように平坦加工され、または該下部磁性層12及び下部絶縁層11の上面が、図1（G）に示すように平坦加工されることになる。

【0021】その際、該下部磁性層12及び下部絶縁層11の上面の平坦加工が、イオンエッチングにより行なわれることから、加工終点の検出が容易に行なわれ得ることになり、サブミクロンオーダーの加工制御が可能になると共に、砥粒等の異物が混入するようなことはない。

【0022】従って、簡単な構成により、低コストで、而も容易に、且つ短時間で、サブミクロンオーダーの高精度の平坦加工が行なわれ得ることになる。

【0023】図2は、本発明の方法の第二の実施例を示している。即ち、図2においては、薄膜磁気ヘッド10は、図1の場合と同様に、下部絶縁層11に凹部11aが形成され、その上から例えばパーマロイ等の鉄とニッケルの合金等の強磁性体から成る下部磁性層12が形成された後、さらにその上から、フォトレジスト13が平坦になるように塗布され、該フォトレジスト13がイオンエッチングされると共に、該フォトレジスト13の下にある下部磁性層12が同時にイオンエッチングされる。

【0024】以上の構成は、図1に示した実施例と同様の構成であるが、この実施例においては、イオンエッチングが、例えばF<sup>-</sup>やCl<sup>-</sup>等のイオン化した反応性ガス15を、所定の角度で噴射することにより、行なわれるようになっている。

【0025】このイオン化した反応性ガスによるイオンエッチングは、例えば図3に示すような装置によって行なわれる。即ち、図3において、反応性イオンエッチング装置20は、図示しない真空ポンプ等により真空排気された真空槽21内にて、図2（D）に示すフォトレジスト13を塗布したウェハ22を、正電位電極23上に載置し、該真空槽21内に、注入口21aから、反応性ガスを注入する。

【0026】この状態から、正電位電極23に対して、高周波電源24から高周波電圧を印加すると、該真空槽21内の反応性ガスがイオン化されて、イオン化された反応性ガス15が、正電位電極23に向かって、進むことになり、このイオン化された反応性ガス15によって、ウェハ22のイオンエッチングが行なわれ得ることになる。

【0027】この場合、該真空槽21内に注入する反応性ガスの流量等を適宜に調整することにより、エッチング速度が制御され得ることになる。従って、エッチング速度が定量化され、加工終点が容易に検出され得ることになり、より高精度の加工が短時間で行なわれ得ることになると共に、ウェハー22に対するダメージが少ない。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、下部絶縁層及び下部磁性層の上面の平坦加工が、容易に且つ低コストで、サブミクロンオーダーで定量的に制御され得る、極めて優れた薄膜磁気ヘッドの製造方法が提供され得ることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造方法の一実施例の工程の要部を順次に示す部分断面図である。

【図2】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造方法の他の実施例の工程の要部を順次に示す部分断面図である。

【図3】図2の実施例で使用する反応性エッチング装置

の一例を示す概略図である。

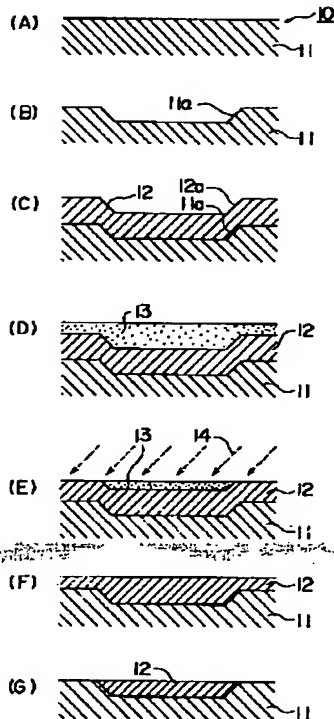
【図4】従来の薄膜磁気ヘッドの一例を示す断面図である。

【図5】図4の薄膜磁気ヘッドの製造工程の要部を順次に示す部分断面図である。

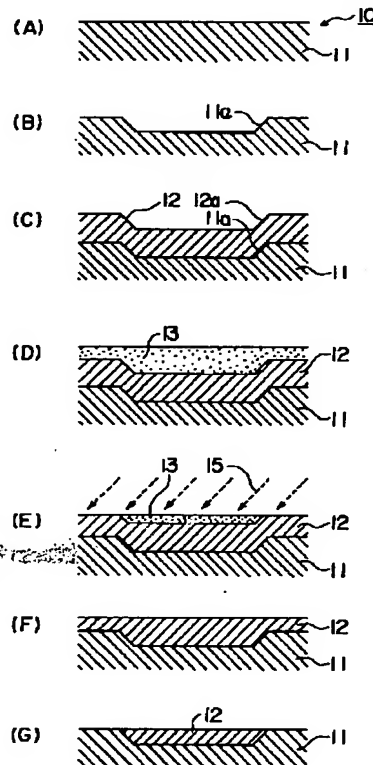
【符号の説明】

10	薄膜磁気ヘッド
11	下部絶縁層
11a	凹部
12	下部磁性層
12a	段差
13	フォトリソスト
14	イオンビーム
15	イオン化した反応性ガス
20	反応性エッチング装置
21	真空槽
22	ウェハー
23	正電位電極
24	高周波電源

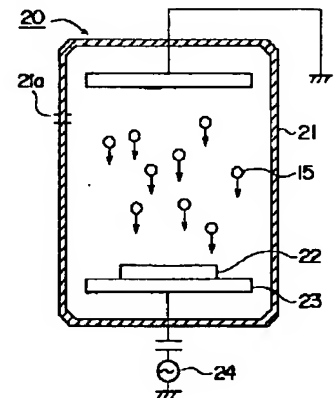
【図1】



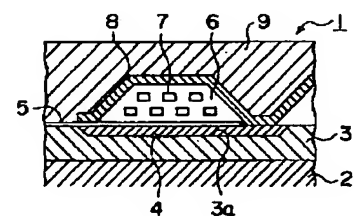
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

